

JA 0096892  
JUL 1980 )

# Best Available Copy

76 M 35

**(54) HEAT TRANSFER PLATE FOR PLATE TYPE EVAPORATOR**

(11) 55-96892 (A) (43) ~~23-1980~~ (19) JP

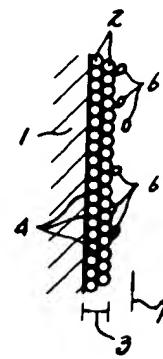
(21) Appl. No. 54-5158 (22) 18.1.1979

(71) HISAKA SEISAKUSHO K.K. (72) KENICHI YAMADA(3)

(51) Int. Cl. F28F3/02

**PURPOSE:** To improve heat transmitting efficiency of heat transfer plate, by placing on heat transfer surface a plurality of plates having a porous layer, promoting separation of bubbles by developing flow of evaporated liquid, and promoting evaporation of liquid by removing the bubbles toward the downstream of liquid flow.

**CONSTITUTION:** Porous layer 3 is formed on the surface of heat transfer plate 1 by heating the same until grains 2 is molten and blowing high-temperature gas onto the surface of plate 1. By use of such a heat transfer plate 1 thus obtained, evaporated liquid supplied is heated by heat transfer plate 1 and superficial grains 2 and causes nuclear boiling through the concentrated heating. This promotes generation of bubbles 6 from the heat transfer surface, causing flow of bubbles toward the surface of porous layer 3 through increasing of buoyancy, and detachment of bubbles 6 from porous layer 3 by the function of liquid flow 7 in the liquid passage. At the result, bubbles 6 are caused to flow downward along the liquid flow 7, so that bubble flow is formed along the surface of porous layer 3.



# Best Available Copy

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報 (A)

昭55-96892

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 F 3/02

識別記号  
厅内整理番号  
7820-3L

④ 公開 昭和55年(1980)7月23日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑥ プレート式蒸発器用伝熱プレート

⑦ 発明者 堀口章

大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

⑧ 特願 昭54-5158

⑧ 発明者 増谷憲三

⑨ 出願 昭54(1979)1月18日

大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

⑩ 発明者 山田憲一

⑪ 出願人 株式会社日阪製作所

大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

⑫ 発明者 住友博之

⑬ 代理 人 弁理士 江原省吾 外1名

大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

## 明細書

### 1. 発明の名称

プレート式蒸発器用伝熱プレート

### 2. 特許請求の範囲

(1) プレート式蒸発器において、その伝熱面にポーラスな層を有するプレートを多数枚重ねし、蒸発液体に流れを生え、発生気泡の離脱を助長し、発生気泡を蒸発液体の流れの下流に遮断させ、蒸発を促進させるようにしたことを特徴とするプレート式蒸発器用伝熱プレート。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明はプレート式蒸発器における伝熱プレートの改良に関するものである。

従来からこの種蒸発器では、蒸発効率を向上させるために蒸発伝熱係数を良くする種々の工夫がなされている。例えば、離脱を有するものとしては、ダブルフリューテンドチューブあるいは多孔質表面を有するチューブ等の考案がある。すなわちダブルフリューテンドチューブは円筒状伝熱面を波形に形成したものである。そ

して、垂直に配置された波形に沿つて加熱された液体の流れに、深い折と深い折を作り、蒸発が集中する深い折から構造的に蒸発させ、深い部分の液体は加熱された後、蒸発している深い部分に流入させるようにして、効率を良くしている。また多孔質表面を持つチューブは、孔の部分にある液体に構造変化を起こさせ、効率良く蒸発させようとするものである。

しかしながら、これらの考案のものは、いずれも蒸発効率が行なわれ易い部分を作り蒸発をその部分に集中させて、その部分から集中的に蒸気を生成させるに過ぎなかつた。すなわち、生成した気泡は一定の大きさに成長してその厚刃により伝熱面から離れるわけであるが、その離れは停止の状態で行なわれており、気泡発生から離れるまでの時間が長くなる欠点があつた。このため気泡は伝熱面から離れるまで、伝熱面と液体との間にあつて蒸発導を遮断し、結果伝熱係数を低下させていた。このことは、多孔質表面を持つチューブの場合特に問題となつた。

## Point Available Good

ていた。多孔質表面の伝熱面では、上述の如く孔の部分にある液体に接觸面を起こさせ、気泡の発生を促進させているが、この孔で発生した気泡は、孔から出てことを防ぐために孔内に出来た空間に流れ込もうとする液体と衝突してその動きが止され、ゆっくりした動作となり、伝熱面を遮断している時間が

長くなつて、伝熱係数の低下となつてゐる。このため、多孔質表面の特徴である接觸面による気泡発生の促進効果を十分に發揮し得ないでいた。

そこで本発明は従来のこの種蒸発器における伝熱プレートの上部区域に底みこれを改良し、相対する平版状伝熱プレートによつて形成された底面空洞の伝熱表面に粒子を照射して内部に迷路状の空間を有する層を形成すること、すなわちボーラスな層を形成することにより、加えて浴射による層の表面が粗面になることに着目して、接觸面を遮断せると共に、自然浴射火は伝熱面により蒸発空間にある液体に流れが

(5)

の空間(4)が構成され、また表面(3)は粗面となる。

このような構成の伝熱プレート(1)を複数した蒸発器では、ボーラス層(3)側に蒸発液体が供給されることになる。空間(4)内の液体は、伝熱プレート(1)及び周囲の粒子(2)に加熱されることになり、集中的な加熱が行なわれる。すなわち、この空間(4)内で接觸面を発生させる。従つて気泡(6)の発生が促進され、伝熱プレート(1)の伝熱面から気泡(6)が直接に発生、成長する。気泡(6)は成長するに連れて浮力が増加し、運動を増り、ボーラス層の表面に移動し、浴射内の液体の流れ(7)により既成気泡(6)は駆除せられる。すなわち、気泡(6)は迷路状の空間(4)から底面空洞に抜け出て流れ(7)の下流に押しちけられる。この底面空洞内の流れ(7)は迷路空洞が比較的狭い場合に、上部迷路内より発生が促進されて成長した気泡(6)が、下流の気泡(6)を押せ押せて流れたため、結果ボーラス層(3)の表面に付いた気泡(6)の流れが構成され、その時、気泡(6)が液体に

(6)

特開昭55-96892(2)

与えられ、以降気泡を流れの下流へ運搬させ、かつ孔の空間への給液はボーラスな層の迷路がその役目をはたず液体を押し、蒸発を促進し、伝熱係数の優れたプレートを提供せんとするものである。

以下本発明の構成を図面に示す実験例に従つて説明すると次の通りである。

カノコ型主第子図において、(1)は金属の伝熱プレート、(2)は粒子、(3)は粒子(2)で構成したボーラス層である。ボーラス層(3)は粒子(2)の表面が沿け出す状態まで適当な量はこれに加熱し、ガス吐き等伝熱プレート(1)の表面に直接噴射することによりこれに密着させる。あるいは粒子(2)を振動させて構成する。この場合、粒子(2)は一層であつても良く、また多層であつても良い。カノコは二層の場合を示している。また伝熱プレート(1)の表面(伝熱面)は、滑らかであると粒子(2)が密着しにくいので、サンドブラスト等の方法により予め粗面にして行えば良い。これによりボーラス層(3)の内部には、迷路状

(4)

流れを与えることによって構成される。いわゆる、これが自然導導の場合であり、発生した気泡(6)は長下流側で収容されて蒸発され、未蒸発液体はオーバーフローして再び蒸発内へ導導される。この流れ(7)により、ボーラス層(3)の表面に発生成長した気泡(6)を強制的に駆除せることが出来る。即、このことは強制導導の場合でも同様である。而して本構成の空間(4)では、伝熱面上を迷路状に通じ各空間側から気泡(6)の駆除の空間内に液体が供給されるため、この供給液体の進入方向と気泡(6)の成長及び駆除方向とは天々異なり、互いに干渉することがない。このため、伝熱面からの気泡の駆除が速やかに行なわれ、上記流れによる気泡の強制的な駆除効率とあわせて気泡(6)が液体と伝熱面との間に介在して熱伝導を遮断する時間が極めて短くなり、全体としての伝熱係数の向上が実現出来る。

またボーラス層表面(3)は凹面でも明らかな様に粗面であり、液体の流れと相まってことを達

(6)

# Best Available Copy

れる蒸発液体を乱流攪乱させる働きをし、液体を面倒なく伝熱面と接触させて熱交換を良好ならしめる。更に、この液体の乱流攪乱は上記気泡(6)を推動させ、伝熱面からの離脱を助ける。これにより、上記説明による伝熱係数の向上がより促進されることとなる。

尚、図面では粒子層を塔底としてあるが、これに規定する必要はない。要は空間(6)が構成される形状であれば良い。また上記説明のポーラス層(4)は、ノズルの伝熱プレート全面に配達することもあり、またその一部に配達する場合もある。

以上説明した様に本発明はプレート式蒸発器の伝熱プレートの表面に粒子を充填あるいは挿入し、内部に迷路状の空間を有するポーラス層を構成したから、板端面による伝熱係数の向上効果に加え、逆配の良い蒸発器の提供が可能である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る伝熱プレートの断面図

(7)

特開昭55-96892(3)

第1図、第2図は均プレートの一部平面図、第3図は気泡の発生状態を示す伝熱プレートの断面略図である。

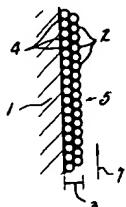
(1)…伝熱プレート、(2)…粒子、(4)…空間、(5)…ポーラス層、(6)…ポーラス層表面、(6)…気泡、(7)…液体の流れ。

特許出願人 株式会社 日阪製作所  
代理人 江原省吾  
江原秀一

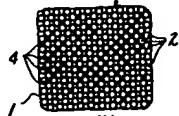


(8)

第1図



第2図



第3図

